

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-338330

(43)Date of publication of application : 08.12.2000

(51)Int.Cl.

G02B 6/00

G02B 6/02

G02B 6/10

(21)Application number : 11-152317

(71)Applicant : BRIDGESTONE CORP

(22)Date of filing : 31.05.1999

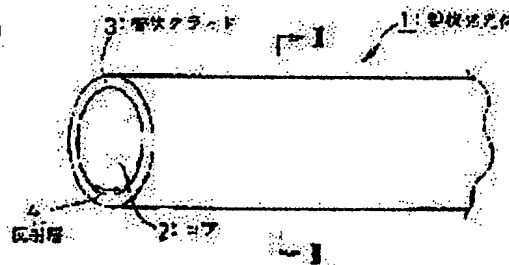
(72)Inventor : ISHIHARADA MINORU
MASUTANI MASANORI

(54) WIRE-SHAPED LUMINOUS BODY AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wire-shaped luminous body which makes it possible to obtain emitted light high and uniform in flank luminance as the inexpensive wire-shaped luminous body which emits light having directivity from its lateral circumferential surface with high luminance, maintains an excellent light emission characteristic in spite of the adhesion of dirt, etc., and is excellent in mass productivity.

SOLUTION: This wire-shaped luminous body 1 has a tubular clad 3 and a core 2 composed of material having the refractive index higher than the refractive index of the clad material. A belt-like reflection layer 4 is formed between the tubular clad 3 and the core 2 along the longitudinal direction thereof so that the light passing the core 2 is reflected and scattered by the reflection layer 4 and is released from the outer circumferential surface of the tubular clad 3 on the side opposite to the side formed with the reflection layer. In such a case, the content of the reflection and diffusion material in the reflection layer forming material is specified to 10 to 40 wt.%. This process for production consists in using a multicolor extruder, simultaneously introducing the core material, the clad material and the reflection layer forming material into the respective mouthpiece parts of the extruder and respectively simultaneously extruding the core material to a columnar form, the reflection layer forming material to a belt form on the outer peripheral surface of the columnar core material and the clad material to a tubular form covering the core material and the reflection layer forming material, thereby producing the wire-shaped luminous body described above.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

書誌

- (19)【発行国】日本国特許庁(JP)
(12)【公報種別】公開特許公報(A)
(11)【公開番号】特開2000-338330(P2000-338330A)
(43)【公開日】平成12年12月8日(2000.12.8)
(54)【発明の名称】線状発光体及びその製造方法
(51)【国際特許分類第7版】

G02B 6/00 326
6/02
6/10

【FI】

G02B 6/00 326
6/02 C
6/10 C

【審査請求】未請求

【請求項の数】4

【出願形態】OL

【全頁数】6

(21)【出願番号】特願平11-152317

(22)【出願日】平成11年5月31日(1999.5.31)

(71)【出願人】

【識別番号】000005278

【氏名又は名称】株式会社ブリヂストン

【住所又は居所】東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72)【発明者】

【氏名】石原田 稔

【住所又は居所】埼玉県浦和市文蔵4-20-21-102

(72)【発明者】

【氏名】増谷 真紀

【住所又は居所】埼玉県所沢市くすのき台3-18-2-402

(74)【代理人】

【識別番号】100086911

【弁理士】

【氏名又は名称】重野 剛

【テーマコード(参考)】

2H038

2H050

【Fターム(参考)】

2H038 AA54-BA42

2H050 AA15 AB43Y AB45X AC01

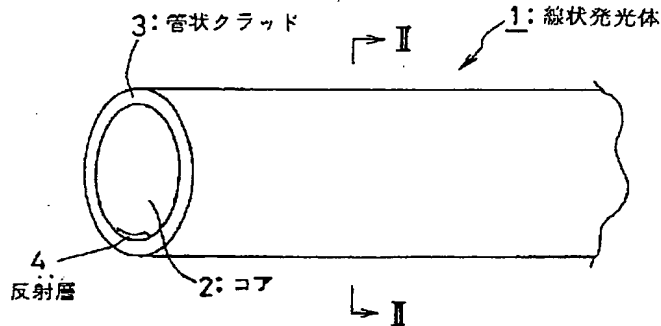
要約

(57)【要約】

【課題】側周面から指向性を持って高輝度に発光し、汚れなどが付着しても優れた発光特性を維持し、かつ量産性に優れた安価な線状発光体であって、側面輝度が高く、しかも均一な発光を得ることができる線状発光体を提供する。

【解決手段】管状クラッド3と、このクラッド材よりも高屈折率の材料で構成されるコア2とを備え、

管状クラッド3とコア2との間にその長さ方向に沿って帯状の反射層4を形成し、コア2を通る光を、反射層4で反射・散乱させて反射層形成側と反対側の管状クラッド3の外側周面から放出させるようにした線状発光体1。反射層形成材料中の反射・拡散材料の含有量を10～40重量%とする。多色押出機を用い、コア材、クラッド材、及び反射層形成材料を同時に押出機の各口金部に導入し、コア材を円柱状に、反射層形成材料をこの円柱状コア材外周面上に帯状に、クラッド材をコア材及び反射層形成材料を覆ってチューブ状にそれぞれ同時に押し出して、この線状発光体を製造する。



請求の範囲

【特許請求の範囲】

【請求項1】 管状クラッドと、該管状クラッドの構成材料よりも高屈折率の材料で構成されるコアとを備える線状発光体において、反射・拡散材料を含有する反射層形成材料により、該管状クラッドとコアとの間に該管状クラッドの長さ方向に延在する少なくとも1本の帯状の反射層を形成し、前記コアを通る光を該反射層で反射・散乱させて該反射層形成側と反対側の管状クラッド側周面から放出させるようにした線状発光体であって、該反射層形成材料中の反射・拡散材料の含有量が10～40重量%であることを特徴とする線状発光体。

【請求項2】 請求項1において、前記管状クラッドが(メタ)アクリル系ポリマーよりなり、前記コアがポリスチレン、ポリカーボネート、(メタ)アクリル系ポリマー又はスチレン-(メタ)アクリル共重合体よりなり、前記反射層が反射・拡散材料を含む(メタ)アクリル系ポリマーよりなることを特徴とする線状発光体。

【請求項3】 請求項1又は2において、前記反射・拡散材料がチタン白であることを特徴とする線状発光体。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれか1項に記載の線状発光体を製造する方法であって、多色押出機を用い、コア材、クラッド材、及び反射層形成材料を該多色押出機に導入し、コア材を円柱状に、反射層形成材料をこの円柱状コア材外周面上に帯状に、かつクラッド材を上記コア材及び反射層形成材料を覆うチューブ状にそれぞれ同時に押し出すことを特徴とする線状発光体の製造方法。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、管状クラッドと、この管状クラッドの構成材料よりも高屈折率の材料よりなるコアとを備えた線状発光体において、管状クラッドとコアとの間に帯状の反射層を形成することにより、管状クラッドの側周面(外表面部)から指向性を有する光を放出させるようにした線状発光体及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、数m程度の長さに亘り発光が得られる発光体としては、ネオン管や蛍光管がある。しかし、ネオン管や蛍光管は高電圧を必要とし、感電や漏電等の危険があるため例えば水中や雨、雪のかかる箇所では使用できず、更にガラス管で形成されているため、耐衝撃性に難があり、人や車などの物体が接触するような場所では使用できなかった。

【0003】そこで、これらの問題を解決するものとして、可撓性チューブに透明コア液又は柔軟な透明ポリマーを充填した線状発光体や、プラスチック光ファイバーを撚り合わせたものが提案されている。これらは光源から出てくる光をチューブの一端から入射させ、数十mの長さで亘りチューブ側面から光を出射させるもので、光源と発光部分を分離でき、破損の危険性もないことから、水中や屋外、爆発の恐れのある環境等においても使用することができ、また、ガラス細工などの複雑な加工が不要で製造が容易である上に、施工性も良好なものであった。

【0004】しかしながら、管状クラッドと、この管状クラッドの構成材料より高屈折率の材料よりなる透明コアとからなる線状発光体は、一般により多くの光を線状発光体先端に送ることを目的とするため、チューブの側周面の輝度は高くない。

【0005】輝度を高めるために、管状クラッド内面に凹凸を付けたりコアに光散乱性を有する粒子を分散させることが考えられるが、この方法では、線状発光体の側周面から断面方向の全方位に光が放射してしまうため、所望の方向において十分に高い輝度を得ることはできなかった。

【0006】そこで、ガラスや透明樹脂製の透明ロッドの側周面に、光反射性塗料を点状又は線状に印刷して反射層を形成し、特定方向に光を放射させる光散乱ロッドが提案されている。この光散乱ロッドによれば、放射させる光に指向性を持たせた分だけ輝度を高めることができるが、ロッドの外周部に汚れが付着した場合には、該透明ロッドの光伝送性が低下するため、輝度が低下したり長さ方向の輝度分布が変化したりするなどの問題があり、ロッドが汚れないような環境でしか利用できなかった。また、このような光散乱ロッドは、押し出しや注型重合などの方法で透明ロッドを作製した後、この透明ロッドの外周に光反射性塗料を印刷する方法で製造されるが、印刷塗膜の乾燥工程に時間がかかり、また少なくともロッドの成形と印刷との2つの工程を経なければならないため、生産性が悪く、高価となるという欠点もあった。また、ロッド状のものに印刷するため、側周面の一側にしか反射層を形成することができず、このため、光の放射方向に制約を受けるという不具合もあった。

【0007】また、従来の線状発光体では、反射光量が十分でなく側面輝度が小さかったり、或いは、長さ方向の輝度分布が大きく均一な発光が得られないという問題もあった。

【0008】**【発明が解決しようとする課題】**上述の如く、従来においては、側周面から特定の指向性を持って光を放出させることにより輝度を高めた線状発光体であって、汚れ等による発光特性の低下の問題がなく、量産性に優れ、かつ安価な線状発光体は提供されていないのが現状である。また、従来の線状発光体では、側面輝度や発光の均一性にも問題があった。

【0009】本発明は、上記従来の問題点を解決し、側周面(外表面部)から指向性を持って高輝度に発光し、汚れなどが付着しても優れた発光特性を維持し、かつ量産性に優れた安価な線状発光体であって、側面輝度が高く、しかも均一な発光を得ることができる線状発光体及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0010】**【課題を解決するための手段】**本発明の線状発光体は、管状クラッドと、該管状クラッドの構成材料よりも高屈折率の材料で構成されるコアとを備える線状発光体において、反射・拡散材料を含有する反射層形成材料により、該管状クラッドとコアとの間に該管状クラッドの長さ方向に延在する少なくとも1本の帯状の反射層を形成し、前記コアを通る光を該反射層で反射・散乱させて該反射層形成側と反対側の管状クラッド側周面から放出させるようにした線状発光体であって、該反射層形成材料中の反射・拡散材料の含有量が10～40重量%であることを特徴とする。

【0011】本発明の線状発光体では、反射層を管状クラッドとコアとの間にチューブの長さ方向に沿って帯状に形成してあり、光量の最も多いコア内部を通る強い光がこの帯状の反射層で反射され、該反射層と反対側のチューブ側周面から指向性の高い強い光として放出される。この結果、著しく輝度が高くなり、非常に明るいものとなる。

【0012】ここで、反射層形成材料に含有される反射・拡散材料の割合を10～40重量%としたことで、反射層での光反射率が高まり、外部に放出される光の成分が著しく多くなり、非常に明るい状態になると共に、長さ方向の輝度分布を小さく抑え、均一な発光を得ることができる。

【0013】本発明においては、管状クラッドは(メタ)アクリル系ポリマーよりなり、コアはポリスチレン、ポリカーボネート、(メタ)アクリル系ポリマー又はスチレンー(メタ)アクリル共重合体よりなり、反射層は反射・拡散材料、好ましくはチタン白(酸化チタン: TiO_2)を含む(メタ)アクリル系ポリマーよりなることが好ましい。

【0014】このような本発明の線状発光体は、多色押出機を用い、コア材、クラッド材、及び反射層形成材料を該多色押出機に導入し、コア材を円柱状に、反射層形成材料をこの円柱状コア材外

周面上に帯状に、かつクラッド材を上記コア材及び反射層形成材料を覆うチューブ状にそれぞれ同時に押し出して、管状クラッドとコアとの間にその長さ方向に沿って帯状の反射層を形成する本発明の線状発光体の製造方法により、高い生産性のもとに安価に製造することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0016】図1は本発明の線状発光体の実施の形態を示す斜視図、図2は図1のII-II線に沿う断面図、図3は図2のIII-III線に沿う断面図である。

【0017】図1～3に示す線状発光体1は、コア2とこれを覆う管状クラッド3との間に、チューブの長手方向に沿って帯状の反射層4を形成したものである。なお、反射層4はコア3の表面から若干コア3の内部に侵入した状態で形成されていても良い。

【0018】コア2を構成する材料(コア材)には、管状クラッド3を構成する材料(クラッド材)よりも屈折率が高い透明材料が用いられ、一般的には、プラスチック、エラストマー等の中から目的に応じて適宜選択使用される。

【0019】コア材の具体例としては、ポリスチレン、スチレン・メチルメタクリレート共重合体、(メタ)アクリル樹脂、ポリメチルペンテン、アリルグリコールカーボネート樹脂、スピラン樹脂、アモルファスポリオレフィン、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリアリレート、ポリサルホン、ポリアリルサルホン、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルイミド、ポリイミド、ジアリルフタレート、フッ素樹脂、ポリエステルカーボネート、ノルボルネン系樹脂(ARTON)、脂環式アクリル樹脂(オプトレックス)、シリコン樹脂、アクリルゴム、シリコンゴム等の透明材料が挙げられる(なお、「(メタ)アクリル」とは「アクリル及びメタクリル」を示す。)

【0020】一方、クラッド材としては、屈折率の低い透明材料の中から選定することができ、プラスチックやエラストマー等の有機材料が挙げられる。

【0021】クラッド材の基材の具体例としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルメタクリレート、フッ化ポリメチルメタアクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリ酢酸ビニル、ポリエチレン・酢酸ビニル共重合体、ポリビニルアルコール、ポリエチレン・ポリビニルアルコール共重合体、フッ素樹脂、シリコン樹脂、天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、スチレン・ブタジエン共重合体、ブチルゴム、ハロゲン化ブチルゴム、クロロブレンゴム、アクリルゴム、エチレン・プロピレン・ジエン共重合体(EPDM)、アクリロニトリル・ブタジエン共重合体、フッ素ゴム、シリコンゴム等が挙げられる。

【0022】上記のコア材、クラッド材基材のうち、透明性や屈折率等の光学特性及び同時押し出し加工性の面から、コア材としては、ポリスチレン、ポリカーボネート、(メタ)アクリル系ポリマー、スチレン・(メタ)アクリル共重合体(MSポリマー)等が好ましく、また、クラッド材としては(メタ)アクリル系ポリマー等が好ましい。

【0023】なお、クラッド材には紫外線吸収又は遮断材料を含有させることで、耐紫外線性に優れ、屋外使用にも適した線状発光体を、耐紫外線のための保護材等を新たに設けることなく安価に提供することが可能となる。この場合には、耐紫外線性に劣るコア材も用いることができ、材料の制約がなくなる点からも有利である。

【0024】この場合、クラッド材に配合する紫外線吸収又は遮蔽材料としては、サリチル酸系、ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系、シアノアクリレート系などの有機化合物系のもの、或いは、酸化チタン(TiO_2)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化ケイ素(SiO_2)、酸化アルミニウム(Al_2O_3)などの金属酸化物や炭酸カルシウム(CaCO_3)などの炭酸化合物等が挙げられる。このような紫外線吸収又は遮蔽材料の配合量は、少な過ぎると十分な耐紫外線性が得られず、多過ぎると成形性等を損なう恐れがあることから、クラッド材中の含有量として0.1～1重量%とするのが好ましい。

【0025】反射層は反射・拡散材料を含む(メタ)アクリル系ポリマーで形成することが好ましい。

【0026】ここで反射・拡散材料としては、シリコーン樹脂粒子やポリスチレン樹脂粒子等の有機ポリマー粒子、 Al_2O_3 、 TiO_2 (チタン白)、 SiO_2 等の金属酸化物粒子、 BaSO_4 等の硫酸塩粒子、 CaCO_3 等の炭酸塩粒子等が挙げられ、これらの1種を単独で又は2種以上を併用して使用することができる。反射・拡散材料としては、樹脂との親和性や反射率が高いことから TiO_2 を用いるのが好ましい。

【0027】反射効率や同時押し出し加工性等を考慮した場合、これらの反射・拡散材料の粒子の平均粒径は0.1～200 μm 程度特に1～50 μm 程度であることが好ましい。

【0028】本発明においては、反射層を形成する反射層形成材料中の上記反射・拡散材料の割合

を10～40重量%、好ましくは10～30重量%とする。この割合が10重量%未満では側面輝度が小さく、40重量%を超えると線状発光体の長さ方向の輝度分布が大きくなり過ぎ均一な発光を得ることができない。

【0029】反射層4の厚さは特に制限されないが、10～200 μ m特に50～100 μ mとすることが好適である。この厚さが薄すぎると反射される光が少なくなるため輝度が低くなり、厚すぎると反射される光が多くなり輝度が高くなるが、これは光源から近距離の場合で、更に光源から離れた所では逆に輝度が低くなる不利を伴う場合がある。

【0030】なお、コア2の直径は特に制限されないが、通常2～30mm特に5～15mm程度とされる。また、管状クラッド3の肉厚は通常0.05～4mm特に0.2～2mm程度とされる。

【0031】本発明においては、帯状の反射層の形成位置、反射層の帯幅等には特に制限はなく、反射層で反射された光が指向性を有する光条として放出されるように形成すれば良い。

【0032】図1のように反射層4を形成した線状発光体1であれば、図2に示す領域Lに、指向性のある高輝度の反射光を得ることができる。

【0033】反射層4の帯幅(周方向の長さ)は、例えばコア2の周長の3～50%、好ましくは5～20%程度とされるが、この範囲外であっても良い。

【0034】本発明の線状発光体では、図2に破線で示す如く、反射層4を覆うように、管状クラッド3の外表面に反射性保護層5を形成しても良い。このような反射性保護層5を形成した線状発光体であれば、反射層4にピンホール等の欠陥がある場合、この欠陥部分を通して反射層4の裏側に漏洩する光や反射層4の側部から漏洩する光をこの反射性保護層5で反射することにより光の損失を低減し、反射層4の反対側の輝度をより一層高めることができる。

【0035】この反射性保護層5の構成材料としては、反射層4から漏れた光を外部に透過させず、また、この光を吸収せず、効率的に反射させるものが好ましく、具体的には、銀、アルミニウム等の金属箔や金属シート、或いは光を散乱する上記したような散乱性粒子を分散した塗膜等を用いることができる。反射性保護層5は、反射層4を覆う領域にのみ設けても良いが、反射光の放出部(図2のLの領域に対応する管状クラッド外周部)以外の管状クラッド3の外周面を覆うように設けても良い。

【0036】この線状発光体を製造するには、多色押出機例えば3個のスクリー部を有する3色押出機を用い、コア材、クラッド材、及び反射・拡散材料含有反射層形成材料を押出機に導入し、コア材を円柱状に、反射層形成材料をこの円柱状コア材の外周面上に帯状に、かつクラッド材を上記コア材及び反射層形成材料を覆うチューブ状に同時に押し出せば良い。

【0037】この方法によれば、屈折率や物性の異なる3種の材料を同時に押し出し、3種の機能を持った積層構造体を一度に成形することができ、成形速度が速く、しかも各材料が軟化状態で積層されるため、各層間の密着性にも優れた線状発光体を効率的に製造することができる。

【0038】なお、本発明においては、反射層は1条に限らず、複数条形成しても良く、このように複数条の反射層を形成するべく、反射材を複数条に分割して押し出すためには、上記押し出し成形方法において、反射材の口金を複数個用いても良く、1つの口金に反射層間の間隔に相当する仕切壁を設けて押し出しても良い。

【0039】反射性保護層を形成する場合には、上記押し出し成形後に金属箔や金属シートを貼着したり、散乱性粒子を分散させた塗料を塗布したりすれば良いが、同時押し出しにより反射性保護層を形成することも可能である。

【0040】なお、本発明の線状発光体は上記以外の方法で製造されても良い。

【0041】

【実施例】以下に実施例及び比較例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

【0042】実施例1～3、比較例1、23個のスクリー部を有し、コア材、クラッド材及び反射・拡散材料含有反射層形成材料を同時に押し出せる多色押し出し機を用い、ポリスチレン-ポリメチルメタクリレート共重合体からなるコア材、メタクリルポリマーからなるクラッド材、このクラッド材と同様のアクリルポリマーにTiO₂(平均粒径10 μ m)を表1に示す割合で分散させた反射層形成材料を同時に押し出し機の口金部に導入し、この口金部から直径6mmの円柱状ロッド(コア)、その外周表面に幅約1.5mm、厚さ0.01～0.02mmの帯状の白色反射層、これらロッド及び反射層を覆う管状クラッドを同時に押し出し、外径6.5mmの円柱状線状発光体を作成した。

【0043】得られた線状発光体を長さ22cmに切断し、一端面にアルミ反射板を貼り付けた。この線状発光体の他端から光を入射させた場合の反射層形成側と反対側の側面輝度をミノルタCS100色彩色差計で測定し、結果を表1に示した。なお、光源には緑色のLED(印加電流:20mA、

出射光量: 1(lumen)を用いた。

【0044】

【表1】

例	TiO ₂ 含有量 (重量%)	輝度(cd/m ²)		
		測定位置(光入射端からの距離)		
		5cm	12cm	20cm
実施例1	10	74	72	85
実施例2	20	90	91	112
実施例3	30	110	90	70
比較例1	5	50	56	71
比較例2	45	150	30	10

【0045】この結果から、本発明によれば側面輝度を格段に高めると共に長さ方向の発光均一性も良好のものとすることができるとわかる。これに対して、TiO₂含有量の少ない比較例1では側面輝度が低く、逆にTiO₂含有量の多い比較例2では、輝度分布が大きく、均一な発光を得ることができない。

【0046】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明の線状発光体によれば、側面から指向性のある光を放出させて、輝度を効果的に高めることができる。しかも、本発明の線状発光体では、反射・拡散材料の含有量を制御したことで、著しく高い側面輝度で、均一な発光を得ることができる。

【0047】また、本発明の線状発光体の製造方法によれば、このような線状発光体を高い生産性にて容易かつ効率的に製造することができる。

図の説明

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の線状発光体の実施の形態を示す斜視図である。

【図2】図1のII-II線に沿う断面図である。

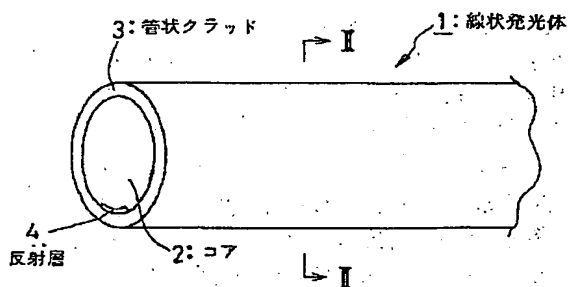
【図3】図2のIII-III線に沿う断面図である。

【符号の説明】

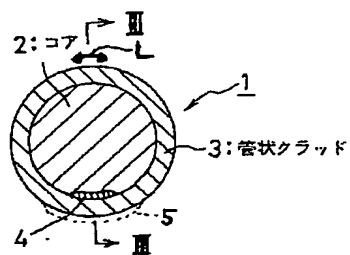
- 1 線状発光体
- 2 コア
- 3 管状クラッド
- 4 反射層
- 5 反射性保護層

図面

【図1】



【図2】



【図3】

